

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
2. Oktober 2003 (02.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/081813 A3

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H04B 10/158

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/00969

(22) Internationales Anmeldedatum:  
24. März 2003 (24.03.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 13 045.0 22. März 2002 (22.03.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): MELEXIS GMBH [DE/DE]; Haarbergstrasse 67,  
99097 Erfurt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ZIMMERMANN,  
Horst [DE/AT]; Heinrich-Collin-Str. 29-31, Stiege 3/6,

A-1140 Wien (AT). FOERTSCH, Michael [AT/AT];  
Linzerstr. 192/1/7, A-1140 Wien (AT). PLESS, Holger  
[DE/DE]; Zum Warte Turm 240, 99100 Bismarck (DE).

(74) Anwälte: LEONHARD, Reimund usw.; Leonhard Olge-  
moeller Fricke, Postfach 10 09 62, 80083 München (DE).

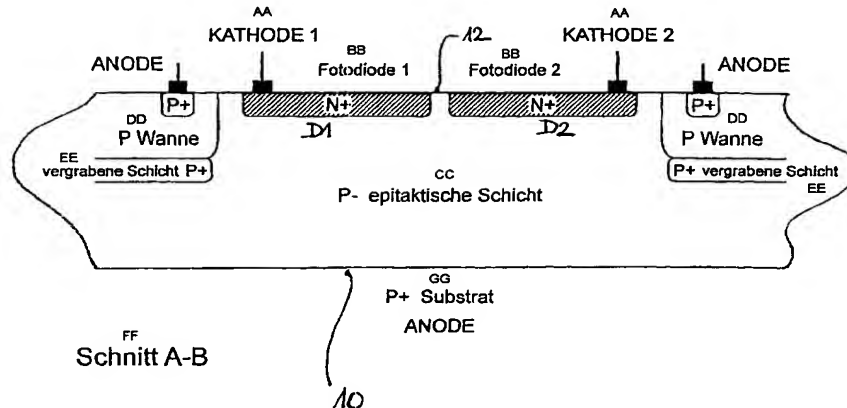
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTICAL FIBER RECEIVER HAVING AN INCREASED BANDWIDTH

(54) Bezeichnung: OPTISCHER FASEREMPFAENGER MIT ERHOEHTER BANDBREITE



AA cathode  
BB photodiode  
CC P- epitaxial layer  
DD P trough  
EE P+ buried layer  
FF sectional view A-B  
GG P+ substrate

(57) Abstract: The invention relates to an optical fiber receiver (11) for optoelectronic integrated circuits (OEIC's) having an improved sensitivity and improved bandwidth. The improvements are achieved by subdividing the photodiodes into partial photodiodes (D1, D2), whereby each partial photodiode is connected to a respective transimpedance amplifier (20, 21), and the output signals of the individual transimpedance amplifiers are added inside a summation amplifier (30). The optical fiber receiver can be produced using different technologies: CMOS, BICMOS, BIPOLAR.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/081813 A3



DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,  
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

13. November 2003

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*  
— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Es wird ein optischer Faserempfänger (11) für optoelektronische integrierte Schaltungen (OEICs) mit verbesserter Empfindlichkeit und verbesserter Bandbreite beschrieben. Die Verbesserungen werden durch Unterteilung der Fotodiode in Teil-Fotodioden (D1, D2) erreicht, wobei jede Teil-Fotodiode mit einem eigenen Transimpedanzverstärker (20, 21) verschaltet ist und die Ausgangssignale der einzelnen Transimpedanzverstärker in einem Summenverstärker (30) addiert werden. Der optische Faserempfänger kann mit verschiedenen Technologien hergestellt werden: in CMOS, BICMOS, BIPOLAR.

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04B10/158

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/003649 A1 (FENG KAI D) 10 January 2002 (2002-01-10)	1,7,8, 10,13-15
Y	page 1, column 2, paragraph 19 -page 2, column 3, paragraph 25; figure 2 ----	2-6,11, 12
Y	ZIMMERMANN H: "Monolithic bipolar-, CMOS-, and BiCMOS-receiver OEICs" 1996 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE. SINAIA, ROMANIA, OCT. 9 - 12, 1996, INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, NEW YORK, IEEE, US, vol. 2 CONF. 19, 9 October 1996 (1996-10-09), pages 31-40, XP010200521 ISBN: 0-7803-3223-7 page 31 -page 36; figures 7,11; table 1 ----- -/--	2-6,11, 12

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 September 2003

Date of mailing of the international search report

17/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Shaan, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/E 03/00969

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 06, 30 April 1998 (1998-04-30) & JP 10 038683 A (NIKON CORP), 13 February 1998 (1998-02-13) abstract ---	1,7,8, 10,13-15
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 11, 30 September 1998 (1998-09-30) & JP 10 164624 A (SONY CORP), 19 June 1998 (1998-06-19) abstract -----	1,7,8, 10,13-15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

on patent family members

International Application No

PCT/EE 03/00969

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002003649	A1	10-01-2002	CA 2311433 A1	13-12-2001
JP 10038683	A	13-02-1998	NONE	
JP 10164624	A	19-06-1998	NONE	

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 H04B10/158

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/003649 A1 (FENG KAI D) 10. Januar 2002 (2002-01-10)	1,7,8, 10,13-15
Y	Seite 1, Spalte 2, Absatz 19 -Seite 2, Spalte 3, Absatz 25; Abbildung 2	2-6,11, 12
Y	ZIMMERMANN H: "Monolithic bipolar-, CMOS-, and BiCMOS-receiver OEICs" 1996 INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE. SINAIA, ROMANIA, OCT. 9 - 12, 1996, INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR CONFERENCE, NEW YORK, IEEE, US, Bd. 2 CONF. 19, 9. Oktober 1996 (1996-10-09), Seiten 31-40, XP010200521 ISBN: 0-7803-3223-7 Seite 31 -Seite 36; Abbildungen 7,11; Tabelle 1	2-6,11, 12

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. September 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/09/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Shaan, M

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 06, 30. April 1998 (1998-04-30) & JP 10 038683 A (NIKON CORP), 13. Februar 1998 (1998-02-13) Zusammenfassung -----	1,7,8, 10,13-15
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 11, 30. September 1998 (1998-09-30) & JP 10 164624 A (SONY CORP), 19. Juni 1998 (1998-06-19) Zusammenfassung -----	1,7,8, 10,13-15

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen,

den Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/E 03/00969

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2002003649	A1	10-01-2002	CA	2311433 A1	13-12-2001
JP 10038683	A	13-02-1998	KEINE		
JP 10164624	A	19-06-1998	KEINE		



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☒ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**